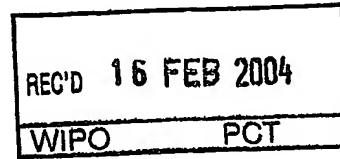


BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

#2

PRIORITY DOCUMENT
 SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
 COMPLIANCE WITH
 RULE 17.1(a) OR (b)



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
 einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 58 927.5

Anmeldetag: 17. Dezember 2002

Anmelder/Inhaber: Koenig & Bauer Aktiengesellschaft,
 97080 Würzburg/DE

Bezeichnung: Temperaturregelung

IPC: G 05 D, B 41 F

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 3. Februar 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
 Im Auftrag

Faust

BEST AVAILABLE COPY

Temperaturregelung

Die derzeitige ~~übliche~~ Temperierung ~~von Walzen/Zylindern~~ zeichnet sich durch mehrere konzeptionell und strukturell bedingte Nachteile aus und ist dadurch, gemessen an den technologischen Anforderungen (Kopplung an die Maschinengeschwindigkeit), viel zu langsam.

Durch die konstruktive Trennung der Vorrichtung „Temperiereinheit“ von der Druckmaschine resultieren Transportstrecken für das Temperierwasser, deren Laufzeiten von großem Nachteil sind und eine regelungstechnische Herausforderung darstellen.

In diesem durch die Laufzeiten schwierigen System werden bislang weder vor Beginn der Transportstrecken noch frühestmöglich nach ihrem Ende die Temperaturen gemessen, sondern es wird erst jeweils am endgültigen Ziel, der Walzenoberflächentemperatur, gemessen und hierauf geregelt. In einem zweiten Regelungsmodus wird sogar selbst dort nicht gemessen, sondern erst nach jeweils einer weiteren solchen Laufzeit bei der Rückkehr des Temperierwassers in den Temperierschrank. Die dortige Temperatur ist jedoch die unwichtigste Temperatur im ganzen Regelsystem und ist auch für den Druckprozeß überhaupt nicht relevant. Hier liegen also neben der nicht einfachen Regelstreckenstruktur mit ihren Laufzeiten deutliche konzeptionelle Mängel bei der Regelkreisstruktur vor, aus denen sich ein großes Verbesserungspotential schöpfen läßt.

In dieser Erfindung können die Transportstrecken weiter als gegeben hingenommen werden, aber durch bessere regelungstechnische Konzepte und entsprechende einfache Maßnahmen sollen diese Hürden wesentlich besser überwunden werden.

In Weiterbildung kann die Technik aus der Temperiereinheit direkt in die Maschine verlegt werden. Dadurch würde die Temperiertechnik sich stark vereinfachen, kleiner und billiger und prinzipiell schneller werden, und es entstünde dann eine baulich kompaktere Gesamtlösung.

Die Erfindung bezieht sich einerseits auf eine verbesserte Regelungstechnik bei gegebenen Maschinenvoraussetzungen, andererseits auf eine Messstellenanordnung und drittens auf eine Kompakte Verwirbelungskammer sowie deren Anordnung.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile sind u.a.:

- Mehrmals schnellere Temperierung trotz gegebenen langen Wassertransportstrecken
- Heizmöglichkeit bei den Plattenzylindern
- Überschwungfreie Regelungen
- Geregelte Wassertemperatureinspeisung Richtung Maschine trotz schwankender Kühlwasserversorgungstemperatur vom Kälteaggregat her

- Energieeinsparung durch nur entweder Kühlen oder Heizen
- Verwendung von kalibrierfreier Sensorik (absolute Temperatursensoren)
- ~~Möglichkeit einer~~ Eliminierung der teuren verschmutzungs- und zerstörungsgefährdeten Infrarot-Sensoren

Lösungen / Ausführung

Das Hauptverbesserungspotential entsteht durch den Aufbau einer 3-schleifigen Kaskadenregelung mit Vorsteuerung statt einer einschleifigen Regelung pro Temperierregelkreis. Jedem vorhandenen Oberflächentemperaturregelkreis (IR-Sensoren) werden zwei weitere Regelkreise unterlagert, deren Meßstellen die Walzeneintrittstemperatur bzw. Maschineneintrittstemperatur und die Temperierschrankaustrittstemperatur sind. Durch diese Meßstellen wird die bisherige Gesamt-Transportstrecke bzw. -laufzeit in drei Teilstrecken bzw. -laufzeiten unterteilt. (Fig. 1)

Der innerste Regelkreis regelt jeweils die Schrankaustrittstemperatur. Diese Meßstelle ist sehr einspritzventilnah und führt daher zu einer extrem schnell-einstellbaren Regelung, die mit mechanischen Störungen am Ventil ebenso fertig wird wie mit Temperaturschwankungen in der Kühlwasserversorgung. Diese Störungen werden daher lokal im Temperierschrank quasi schon eliminiert, somit nicht erst auf die Transportstrecke geschickt und dadurch von der Maschine und vom Druckprozeß ferngehalten.

Umgekehrt können neue Temperiermitteltemperatur-Anforderungen aus dem Prozeß durch Vorsteuerung gleichzeitig in allen unterlagerten Regelkreisen wirksam werden, auf diese Weise unmittelbar am Temperierschrank gleichbleibend realisiert werden und bereits fertig eingestellt auf die Strecke geschickt werden. Dadurch wirken sich die Laufzeiten im Einschwingvorgang nur noch einfach und nicht mehr vielfach aus.

Als Sensorik wird auf PT100-Widerstandsthermometer in Klasse A gesetzt, welche zusammen mit werkskalibrierten Peripherie-Auswertemodulen absolute Sensorsysteme ergeben, die beliebig kombiniert und ausgetauscht werden können, ohne erstkalibriert oder nachkalibriert werden zu müssen. Dadurch entsteht eine wartungs- und kundenfreundliche Lösung.

Folgende Meßstellen sind neben den vorhandenen IR-Sensoren vorgesehen:

- 1 Kühlwasser-Gesamtzufuhr-Temperatur
- 1 Kühlwasser-Gesamtrückführ-Temperatur
- 8 Rasterwalzen-Temperierschrank-Austrittstemperaturen
- 8 Rasterwalzen-Eintrittstemperaturen
- 8 Rasterwalzen-Austrittstemperaturen
- 8 Rasterwalzen-Temperierschrank-Eintrittstemperaturen
- 1 Plattenzylinder-Temperierschrank-Austrittstemperatur
- 2 Plattenzylinder-Maschinenhälften-Eintrittstemperaturen
- 2 Plattenzylinder-Maschinenhälften-Austrittstemperaturen
- 1 Plattenzylinder-Temperierschrank-Eintrittstemperatur
- 8 Plattenzylinder-Eintrittstemperaturen
- 8 Plattenzylinder-Austrittstemperaturen

Die IR-Sensoren können ggf. entfallen.

5

-3-

Im Beispiel Fig. 2 sind für die acht Rasterwalzen einer Druckeinheit für den beidseitigen 4-farbendruck acht Kühl-/Heizkreisläufe, und für die Formzylinder ein gemeinsamer Kühl-/Heizkreislauf dargestellt. Es können jedoch auch Rasterwalzen in Gruppen und/oder Formzylinder einzeln oder in kleinen Gruppen zusammengefaßt sein.

Fig. 3 zeigt eine eingebaute Verwirbelungskammer, welche eine plötzliche Querschnittserhöhung, eine Umlenkung und eine plötzliche Querschnittsenkung auf kürzester Wegstrecke beinhaltet.

Die in Fig. 1 gezeigte Regelung stellt eine 3-schleifige (3-stufige) Kaskadenregelung mit symmetrierter Vorsteuerung dar. Die beiden ersten Regler A, B sind vorzugsweise nicht als einfache PI-Regler, sondern als laufzeitbasierte PI-Regler ausgeführt. D. h. beispielsweise bestehend jeweils aus einem einfachen PI-Regler mit zusätzlichem Laufzeitglied. In Fig. 4 ist symbolisch (Ersatzschaltbild) ein Beispiel für einen derartigen Regler dargestellt.

Fig. 5a zeigt die Kammer aus Fig. 2 schematisch im Schnitt, während 5b eine einfache Ausführung in Form eines Quaders oder Würfels mit über Eck liegenden Öffnungen zeigt.

Anspruch

1. Temperaturregelung eines zu temperierenden Bauteiles, insbesondere Walze oder Zylinder einer Druckmaschine, mit einem flüssigen oder gasförmigen Medium, dadurch gekennzeichnet, dass die Regelung als 3-schleifige bzw. 3-stufige Kaskadenregelung dar.
2. Temperaturregelung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass beiden ersten Regler A, B als laufzeitbasierte PI-Regler ausgeführt sind.
3. Temperaturregelung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden ersten Regler jeweils einen einfachen PI-Regler und ein Laufzeitglied aufweisen.
4. Temperaturregler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kaskadenregelung mit symmetrierter Vorsteuerung ausgeführt ist.

Neue Temperierung (3-schleifige Kaskadenregelung)

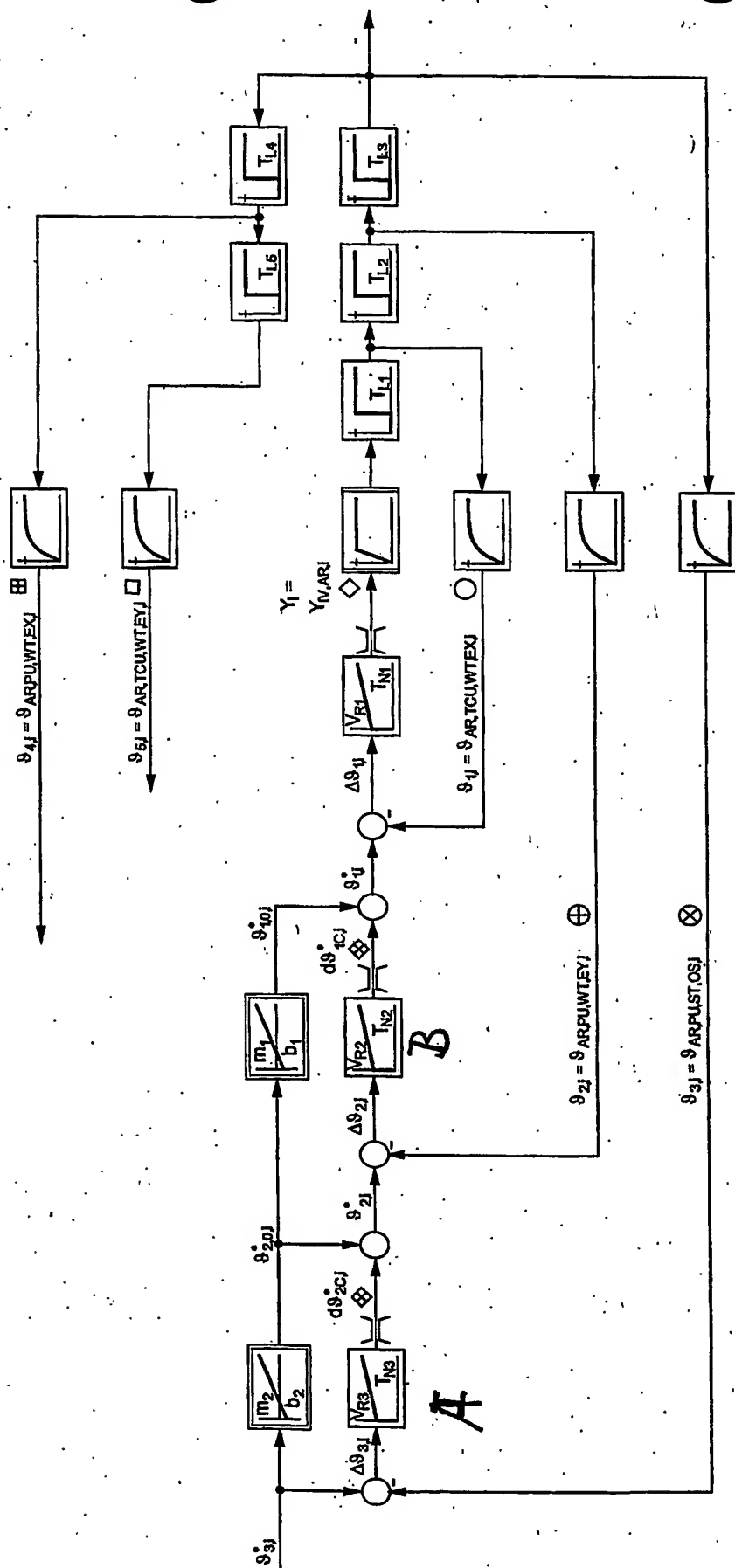


Fig.1

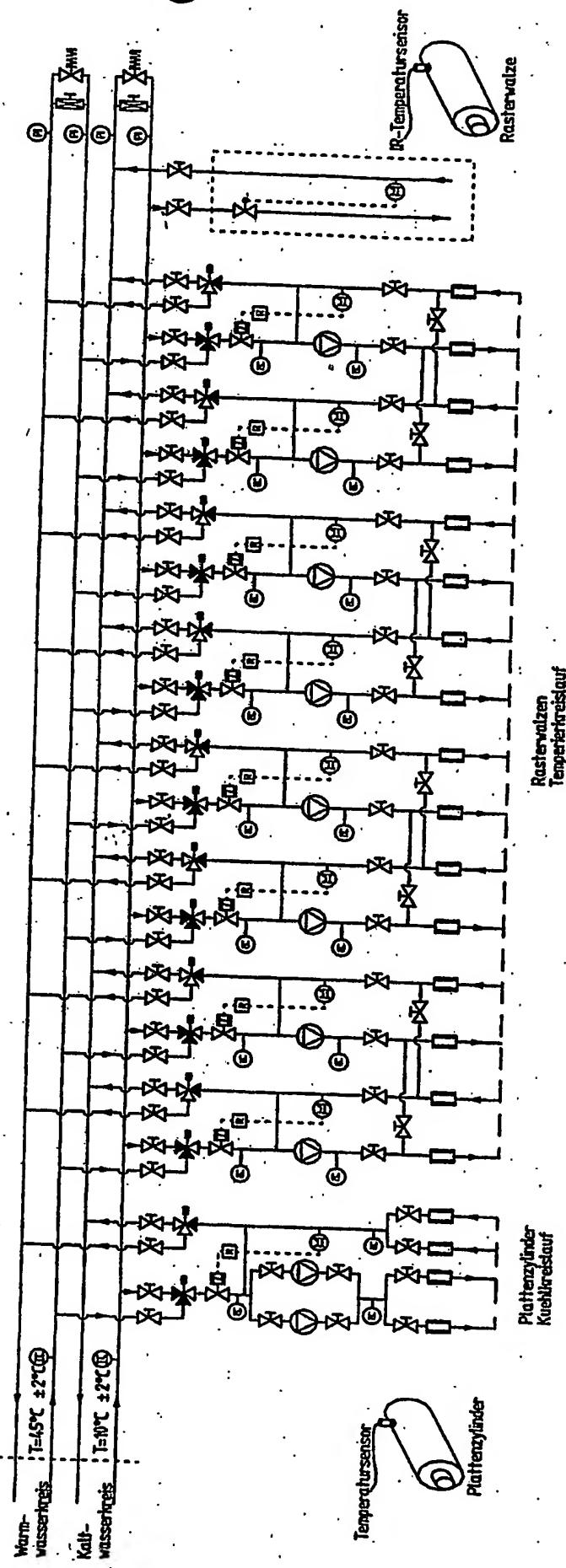


Fig. 2

Verwirbelungshammer
=
+ Querschnitt-
änderung
+ Richtungs-
änderung
+ Querschnitts-
änderung

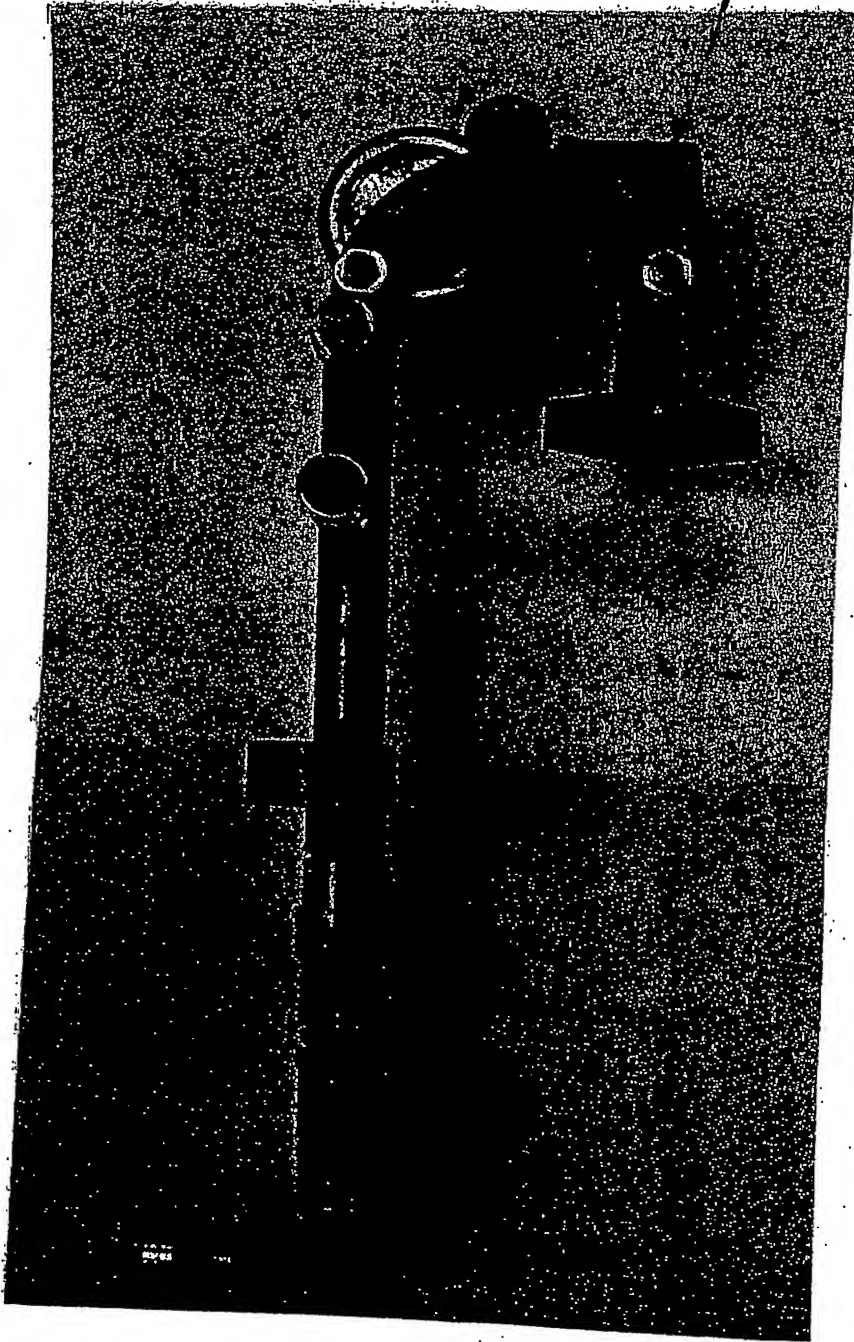


Fig. 3

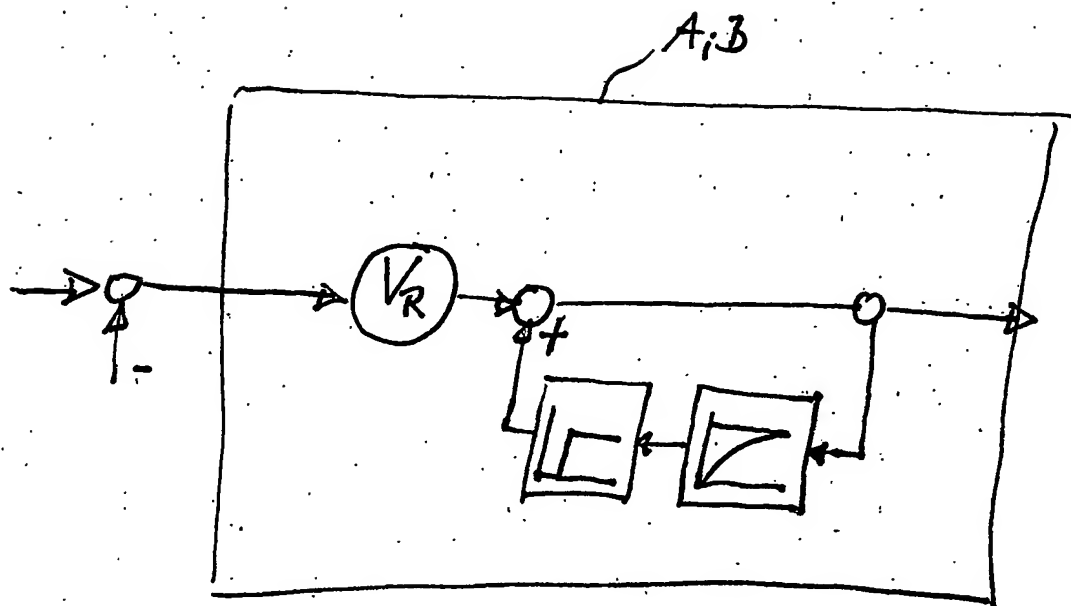


Fig. 4

Schnitt durch Kammer

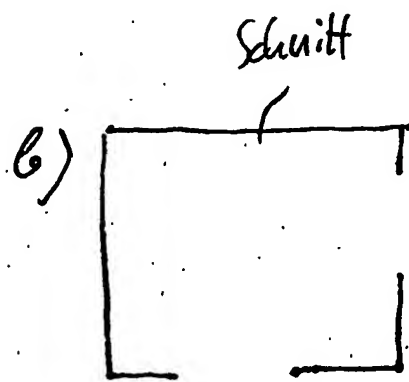
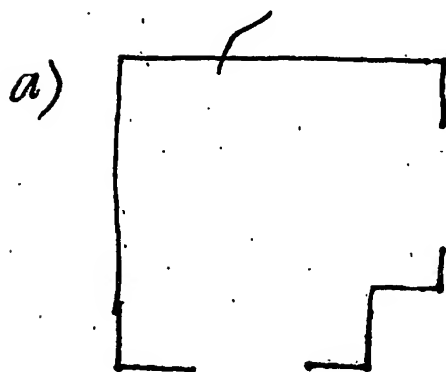


Fig. 5